

(19)

JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **02043506 A**

(43) Date of publication of application: **14.02.90**

(51) Int. Cl

**G02B 6/00**  
**G02B 6/00**  
**// C08F 20/14**

(21) Application number: **63193440**

(22) Date of filing: **04.08.88**

(71) Applicant: **MITSUBISHI RAYON CO LTD**

(72) Inventor: **YAMAMOTO TAKASHI**  
**SHIMADA KATSUHIKO**

(54) **PLASTIC OPTICAL FIBER**

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To decrease the light transmission loss by heating zone colors by using a polymer formed by polymn. of a methyl methacrylate monomer in the non-presence of a mercaptan chain transfer agent as a fiber component polymer.

**CONSTITUTION:** A radical polymn. initiator is used and the mercaptan chain transfer agent is not used in combination at the time of producing the polymer essentially consisting of the methyl methacrylate. The polymn. initiator which decomposes actively at the reaction temp. and generates radicals is preferable as the radical polymn. initiator to be used and the polymn. is

executed particularly preferably in the presence of an inert solvent. The difficult point with the plastic optical fiber that the fiber exhibits color formation and degrades its light transmission characteristic when exposed under heating is eliminated in this way.

**COPYRIGHT:** (C)1990,JPO&Japio

This Page Blank (uspto)

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-43506

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>

G 02 B 6/00

// C 08 F 20/14

識別記号

3 9 1  
3 6 6

庁内整理番号

7036-2H  
7036-2H

⑭ 公開 平成2年(1990)2月14日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全4頁)

⑮ 発明の名称 プラスチック光ファイバ

⑯ 特 願 昭63-193440

⑰ 出 願 昭63(1988)8月4日

⑱ 発 明 者 山 本 隆 広島県大竹市御幸町20番1号 三菱レイヨン株式会社内  
⑱ 発 明 者 島 田 勝 彦 広島県大竹市御幸町20番1号 三菱レイヨン株式会社内  
⑲ 出 願 人 三菱レイヨン株式会社 東京都中央区京橋2丁目3番19号  
⑳ 代 理 人 弁理士 田村 武敏

明 細 書

1. 発明の名称

プラスチック光ファイバ

2. 特許請求の範囲

1. メタクリル酸メチルを主成分とする重合体を芯とし、該芯よりも屈折率の低い重合体を鞘とするプラスチック光ファイバにおいて、芯成分としてメタクリル酸メチルを主成分とする単量体をメルカプトン系送膜移動剤の非存在下に重合したメタクリル酸メチルを主成分とする重合体にて構成したことを特徴とするプラスチック光ファイバ。

2. 上記芯成分を構成する重合体としてメタクリル酸メチルと主成分とする単量体90～40重量%と不活性剤10～60重量%なる系にて重合し揮発成分を除去した重合体にて構成することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のプラスチック光ファイバ。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は芯-鞘型構造を有する低損失プラスチック光ファイバに関し、さらに詳しくはメタクリル酸メチルを主成分とする重合体を芯成分とするプラスチック光ファイバに関する。

[従来の技術]

プラスチック系光ファイバは無機ガラスを芯とする光ファイバに比べて大口徑で経費かつ可とう性に富むという特徴を有し数十mの伝送距離での光伝送を行わしめる領域において実用化されている。

[発明が解決しようとする問題点]

現在工業的に生産されているポリメタクリル酸メチルを芯成分とするプラスチック光ファイバは85℃の耐熱性を有しており、570nm波長の光線に対しては比較的良好な光伝送特性を示すが実際には短波長領域の光に対しては光伝送損失の増加があるため、光ファイバ中を伝送してきた出射光が赤味を帯びており、このプラスチック光ファイバをディスプレイ用として用いるとその発色性が必ずしも十分ではない。

又、F A 機器内通信やオーディオ装置内通信用の光ファイバとして用いる際には耐熱温度 85℃では十分なものとはいえず、耐熱温度が 100℃前後の光ファイバの出現が待たれている。

更に従来開発されてきたプラスチック系光ファイバは加熱下に暴すと着色現象を呈しその光伝送特性が低下するという難点がある。

〔問題点を解決するための手段〕

そこで本発明者等は上記問題点のないメタクリル酸メチルを主成分とする重合体を芯としたプラスチック系光ファイバを得ることを目的として検討した結果芯成分重合体としてメタクリル酸メチル単量体をメルカプタン系連鎖移動剤の非存在下に重合した重合体を用いることにより、その目的を達成し得たプラスチック光ファイバが得られることを見出し本発明を完成した。

従来、メタクリル酸メチルを主成分とする重合体を製造するに際しては分子量の調整及び重合体の耐熱分解性を向上させるため、その重合に際しメルカプタン系連鎖移動剤をラジカル重

合開始剤と併用することが常法としてとられていた。しかし、本発明者らの研究によれば、メルカプタン系連鎖移動剤存在下に重合した重合体を芯成分として用いたプラスチック光ファイバは加熱帯色により光伝送損失の増加は避けられないことがわかり、この加熱帯色による光伝送損失の増加を低減させるためにはメタクリル酸メチルの重合をメルカプタン系連鎖移動剤非存在下に重合した重合体を芯成分としたプラスチック光ファイバとすることが極めて重要なことであることを見出したのである。

またメタクリル酸メチルを主成分とする単量体の重合に際して使用するラジカル重合開始剤はその反応温度で活性に分解し、ラジカルを発生するものであればよく例えば、ジ-tert-ブチルパーオキサイド、ジクミルパーオキサイド、メチルエチルクトンパーオキサイド等の有機過氧化物、及び 2,2'-アゾビスイソブチロニトリル、1,1'-アゾビスシクロヘキサンカルボニトリル等のアゾ化合物が挙げられる。これらのラ

ジカル重合開始剤は単独又は 2 種以上混合して使用することができる。

またメタクリル酸メチルを主とする単量体の重合は不活性溶剤の存在下に行うことが特に好ましい。不活性溶剤の使用によつて重合体の分子量調整が容易となる。不活性溶剤としてはメタノール、エタノール、プロパノール等のアルコール類、ベンゼン、トルエン、キシレン等の芳香族炭化水素類、メチルエチルクトン、ジオキサン、テトラヒドロフラン等のケトン類、エーテル類が挙げられる。これらの溶剤は単独又は 2 種以上組み合せて使用することもできる。また溶剤の使用量は溶剤と単量体との合計量に基づき 10-60 重量%の範囲とするのが好ましい。

メタクリル酸メチル系重合体の分子量はラジカル重合開始剤の使用量及び重合温度、溶剤を使用する場合はその溶剤の種類、使用量によつて決定される。

芯成分重合体を構成する重合体としてはメタ

クリル酸メチル単独重合体以外に少なくとも 6.0 重量%以上のメタクリル酸メチル単位を含む共重合体を使用することができる。メタクリル酸メチルの共重合成分としては例えば炭素数 1-18 のアルキル基を有するメタクリル酸あるいはアクリル酸アルキル誘導体、シクロヘキシル基、アダマンチル基、イソボルニル基などのメタクリル酸あるいはアクリル酸脂環式アルキル誘導体、フェニル基、ベンジル基などのメタクリル酸あるいはアクリル酸アリール誘導体及びそれらの重水素化物、フッ素化物等も使用することができる。

また本発明において使用される鞘成分重合体としては、例えば特開昭 52-154643 号公報に記載されているようなフッ化ビニリデンを主体とする重合体がある。このフッ化ビニリデンを主体とする重合体としては、例えばフッ化ビニリデンを 75-99 重量%含有するフッ化ビニリデンとテトラフルオロエチレンとの共重合体、フッ化ビニリデン 75-95 重量%と

テトラフルオロエチレン4〜20重量部とヘキサフルオロプロペン1〜10重量部とから成る共重合体、フッ化ビニリデン75〜95重量部とテトラフルオロエチレン4〜20重量部とフッ化ビニル1〜5重量部とから成る共重合体などが挙げられ、その他、フッ化ビニリデンと、クロロトリフルオロエチレン、フルオロアルキルビニルエーテル、メタクリル酸エステル、アクリル酸エステル、酢酸ビニルなどの単量体との共重合体なども使用しうる。この他、フッ化アルキルメタクリレート、フッ化アルキルアクリレート等とメタクリル酸エステル、アクリル酸エステル等の共重合体をも同様に用い得る。

本発明における紡糸方法として、例えば芯鞘構造となるように、紡糸口金を用いる複合紡糸法、芯重合体を紡糸したのち、鞘重合体をコーティングする方法などを採用しうる。

以下、実施例により本発明を更に詳しく説明する。

#### 実施例1

のプラスティック光ファイバを得た。得られた光ファイバの光伝送損失は650nm、570nm、520nm、400nmにおいてそれぞれ176dB/Km、95dB/Km、111dB/Km、220dB/Kmと良好なものであり、85℃で2000HR処理後の光伝送損失もそれぞれ177dB/Km、95dB/Km、117dB/Km、251dB/Kmと損失増加の極めて少ないものであつた。

#### 比較例1

実施例1の仕込において0.50重量部のn-オクタメルカブタンを用いた他は全く同様の方法によりメタクリル酸メチル重合体を得た重合体を芯成分とし、2,2,2-トリフルオロエチルメタクリレート重合体を鞘成分として複合紡糸し外径1mm、鞘厚10μmのプラスティック光ファイバを得た。得られた光ファイバの光伝送損失は650nm、570nm、520nm、400nmにおいてそれぞれ195dB/Km、103dB/Km、120dB/Km、261dB/Kmで

常法により精製したメタクリル酸メチル60重量部、トルエン32重量部、メタノール8重量部、2,2'-アゾビスイソブチロニトリル0.12重量部、1,1'-アゾビス(1-シクロヘキサンカルボニトリル)0.1重量部を0.1μmのテフロンメンブレンフィルターによりろ過した後4g/HRの速度で20g内容積の撹拌重合槽に連続的に供給し110℃の温度で重合して得た重合液をベント部真空度5mmHg、ベント部温度190℃、メーティング部温度200℃、ダイス部温度200℃の30φのダブルベント付押出機に連続的に供給し揮発力を除去した後、押出機に直結した複合紡糸用紡糸頭の芯形成部に供給した。2,2,2-トリフルオロエチルメタクリレート重合体をさや成分として押出機により溶解し、上記紡糸頭の鞘部形成部に供給した。同時に供給された芯成分、鞘成分はそれぞれギヤポンプにより定量され紡糸頭内の200℃の複合紡糸ノズルにより分配され、鞘成分を芯成分上に溶解被覆しつつ、外径1mm、鞘厚10μm

あり、85℃で2000HR処理後の光伝送損失はそれぞれ195dB/Km、116dB/Km、162dB/Km、380dB/Kmと損失増加の大きいものであつた。

#### 実施例2

精製したメタクリル酸メチル40重量部、メタクリル酸アダマンタニル20重量部、ベンゼン50重量部、メタノール10重量部、ジ-tert-ブチルパーオキサイド0.15重量部を0.1μmのテフロン・メンブレン・フィルターによりろ過した後、4g/HRの速度で20g内容積の撹拌重合槽に連続的に供給し、160℃の温度で重合し、重合液をベント部真空度5mmHg、ベント部温度200℃、メーティング部温度210℃、ダイス部温度210℃の30φのダブルベント付2軸押出機に連続的に供給し揮発分を除去した後、押出機に直結した複合紡糸用紡糸頭に供給した。2,2,2-トリフルオロエチルメタクリレートとメタクリル酸メチル、メタクリル酸80/20/1重量部のなる割合で重

合した共重合体を芯成分として押出機により溶融し、上記紡糸頭に供給した。同時に供給された芯成分、鞘成分はそれぞれギヤポンプにより定量され紡糸頭内の200℃の複合紡糸ノズルにより分配され、鞘成分を芯成分上に溶融被覆しつつ、外径1mm、鞘厚10μmのプラスチック光ファイバを得た。得られた光ファイバの光伝送損失は650nm、570nm、520nm、400nmにおいてそれぞれ19.4dB/Km、10.6dB/Km、15.1dB/Km、26.8dB/Kmと良好なものであり、100℃で2000HR時間処理後の光伝送損失もそれぞれ19.4dB/Km、10.8dB/Km、15.9dB/Km、28.1dB/Kmと損失増加の極めて少ないものであった。

#### 比較例1

実施例2の仕込において0.50重量部のn-オクチルメルカプタンを用いた他は全く同様の方法によりメタクリル酸メチル、メタクリル酸アダマンタニル共重合体を芯成分、2,2,2-ト

リフルオロエチルメタクリレートとメタクリル酸メチル、メタクリル酸80/20/1重量部なる割合の共重合体を鞘成分として複合紡糸し、外径1mm、鞘厚10μmのプラスチック光ファイバを得た。得られた光ファイバの光伝送損失は650nm、570nm、520nm、400nmにおいてそれぞれ19.5dB/Km、11.1dB/Km、13.9dB/Km、27.9dB/Kmであり、100℃で2000HR処理後の光伝送損失はそれぞれ20.9dB/Km、12.1dB/Km、16.3dB/Km、41.2dB/Kmと損失増加の大きいものであった。

特許出願人 三菱レイヨン株式会社

代理人 弁理士 田村 武 敏